



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:
(11) Publication number:
(11) Numéro de publication:

0 843 931

Internationale Anmeldung veröffentlicht durch die
Weltorganisation für geistiges Eigentum unter der Nummer:
WO 97/06621 (art.158 des EPÜ).

International application published by the World
Intellectual Property Organisation under number:

WO 97/06621 (art.158 of the EPC).

Demande internationale publiée par l'Organisation
Mondiale de la Propriété sous le numéro:

WO 97/06621 (art.158 de la CBE).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIEE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets ⁶ : H04L 12/40		A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 97/06621 (43) Date de publication internationale: 20 février 1997 (20.02.97)
(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR96/01239 (22) Date de dépôt international: 2 août 1996 (02.08.96) (30) Données relatives à la priorité: 95/09607 8 août 1995 (08.08.95) FR		(81) Etats désignés: CA, US, brevet européen (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i>	
(71) Déposant (<i>pour tous les Etats désignés sauf US</i>): SEXTANT AVIONIQUE [FR/FR]; Aérodrome de Villacoublay, F-78140 Vélizy-Villacoublay (FR). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (<i>US seulement</i>): TOILLON, Patrice [FR/FR]; Thomson-CSF SCPI, Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR).			
(74) Mandataire: THOMSON-CSF SCPI; Boîte postale 329, F-92402 Courbevoie Cédex (FR).			
(54) Title: COMMUNICATION METHOD USING AN OPTICAL BUS SIMULTANEOUSLY SUPPORTING DIFFERENT DATA RATES (54) Titre: PROCEDE DE COMMUNICATION SUR UN BUS OPTIQUE A COHABITATION DE DEBITS DIFFERENTS			
(57) Abstract The communication method of the invention is implemented on an optical bus simultaneously supporting different data rates and is characterised in that a unique time multiplexed transmission protocol is used on the bus, all the devices are constantly in listening mode in relation to the bus, those devices that need to transmit data insert the data in time windows defined by the device itself and in accordance with the activity of the other devices, independently of the data rate of these devices, and each receiving device senses the activity of the bus, recognises the type of data rate and reconstitutes the data directed towards it.			
(57) Abrégé Le procédé de communication de l'invention est mis en œuvre sur un bus optique à cohabitation de débits différents, et il est caractérisé par le fait que l'on utilise un protocole de transmission unique à multiplexage temporel sur le bus, que tous les équipements sont constamment à l'écoute du bus, que les équipements ayant à émettre des informations les insèrent dans des fenêtres temporales définies par l'équipement lui-même et en fonction de l'activité des autres équipements quel que soit le débit d'informations de ces équipements, et que chaque équipement récepteur détecte l'activité du bus, reconnaît le type de débit et recrée l'information qui lui est destinée.			
<p>The diagram illustrates a network architecture. At the top, a vertical bus line 1 connects to four rectangular components labeled 2, 3, 4, and 5 from left to right. Components 2, 3, and 4 are stacked vertically, while component 5 is positioned below them. Each component has a small square at its top edge, likely representing a transceiver or connector. Below the bus line, there are two more rectangular components labeled 6 and 7, which are also connected to the bus line 1. Component 6 is positioned above component 7. Both components 6 and 7 have small squares at their top edges.</p>			

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publient des demandes internationales en vertu du PCT.

AT	Arménie	GB	Royaume-Uni	MW	Malawi
AT	Autriche	GE	Géorgie	MX	Mexique
AU	Australie	GN	Guinée	NE	Niger
BB	Barbade	GR	Grèce	NL	Pays-Bas
BE	Belgique	HU	Hongrie	NO	Norvège
BF	Burkina Faso	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande
BG	Bulgarie	IT	Italie	PL	Pologne
BJ	Bénin	JP	Japon	PT	Portugal
BR	Brésil	KE	Kenya	RO	Roumanie
BY	Bélarus	KG	Kirghizistan	RU	Fédération de Russie
CA	Canada	KP	République populaire démocratique de Corée	SD	Soudan
CF	République centrafricaine	KR	République de Corée	SE	Suède
CG	Congo	KZ	Kazakhstan	SG	Singapour
CH	Suisse	LI	Liechtenstein	SI	Slovénie
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SK	Slovaquie
CM	Cameroon	LR	Libéria	SN	Sénégal
CN	Chine	LT	Lithuanie	SZ	Swaziland
CS	Tchécoslovaquie	LU	Luxembourg	TD	Tchad
CZ	République tchèque	LV	Lettonie	TG	Togo
DE	Allemagne	MC	Monaco	TJ	Tadjikistan
DK	Danemark	MD	République de Moldova	TT	Trinité-et-Tobago
EE	Estonie	MG	Madagascar	UA	Ukraine
ES	Espagne	ML	Mali	UG	Ouganda
FI	Finlande	MN	Mongolie	US	Etats-Unis d'Amérique
FR	France	MR	Mauritanie	UZ	Ouzbékistan
GA	Gabon			VN	Viet Nam

Procédé de communication sur un bus optique à cohabitation de débits différents.

La présente invention se rapporte à un procédé de communication sur un bus à cohabitation de débits différents.

Des bus de communication multiplexés commencent à être utilisés en avionique, et des versions optiques de ces bus apparaissent. La norme ARINC 629 se rapporte à de tels bus. Actuellement, le débit d'informations sur un tel bus est normalisé à 2 Mbits/s, étant donné que certains équipements rattachés à ce bus ne peuvent fournir un débit plus élevé.

Toutefois, étant donné qu'un bus optique peut supporter un débit d'informations très supérieur à 2 Mbits/s et que des équipements avioniques ou des regroupements d'équipements sous forme d'unité locale, rattachés à ce bus peuvent également émettre et/ou recevoir des informations à un débit supérieur à cette valeur, on peut envisager de faire passer simultanément sur le même bus des informations à débits différents.

La présente invention a pour objet un procédé de communication sur un bus, en particulier un bus optique, auquel sont reliés des équipements fonctionnant en émission et/ou en réception à des débits maximaux ou optimaux différents, ce procédé permettant de faire passer simultanément sur le bus des informations à des débits différents.

Le procédé conforme à l'invention est caractérisé par le fait que l'on utilise un protocole de transmission unique à multiplexage temporel sur le bus, que tous les équipements sont constamment à l'écoute du bus, que les équipements ayant à émettre des informations les insèrent dans des fenêtres temporelles définies pour l'équipement lui-même et en fonction de l'activité des autres équipements quel que soit le débit d'informations de ces équipements, et que chaque équipement récepteur détecte l'activité du bus, reconnaît le type de débit et reçoit l'information qui lui est destinée.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée de deux modes de réalisation, pris à titre d'exemples non limitatifs et illustrés par le dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 est un bloc-diagramme partiel d'un bus optique linéaire monofibre fonctionnant selon le procédé de l'invention, avec une partie des équipements qui lui sont reliés,

- la figure 2 est un bloc-diagramme partiel d'un système avionique à configuration n étoile, fonctionnant selon le procédé de l'invention,

- la figure 3 est un bloc-diagramme simplifié d'une interface entre un équipement et un bus fonctionnant selon le procédé de l'invention,

5 - la figure 4 est un chronogramme, sous forme temporelle, d'informations émises conformément au procédé de l'invention, et

- la figure 5 est un chronogramme, sous forme temporelle, d'informations émises conformément au procédé de l'invention, représentant l'activité de plusieurs équipements.

10 L'invention est décrite ci-dessous en référence à un système de communication d'aéronef, mais non exclusivement limitée à une telle application, et qu'elle peut être mise en oeuvre dans divers autres systèmes comportant plusieurs équipements émetteurs et/ou récepteurs d'informations dont les débits maximaux ou optimaux sont différents et qui sont reliés à un
15 bus optique ou électrique. Il est bien entendu que le bus reliant les différents équipements du système n'est pas nécessairement un bus en un seul tronçon, et qu'il peut être divisé en plusieurs tronçons reliant les différents équipements pour former une architecture en "étoile" par exemple. Dans les exemples décrits ci-dessous, les deux seuls débits envisagés sont 2 et 8
20 Mbits/s, mais il est également bien entendu que d'autres valeurs de débits peuvent être définies, et que l'invention n'est pas limitée à deux débits différents, mais peut s'appliquer à un plus grand nombre de débits différents.

Le système partiellement représenté en figure 1 comporte un bus 1 en fibre optique auquel sont reliés divers équipements avioniques. Ces 25 équipements sont, par exemple, des éléments simples tels que des capteurs et des actuateurs 2, 3, 4 et 5, une baie 6 regroupant sous forme d'unité locale plusieurs modules avioniques (modules d'acquisition, d'entrée/sortie, de calcul et de visualisation par exemple), et des équipements complexes 7, 8 (par exemple des postes HF, des asservissements, des équipements 30 passerelles vers d'autres systèmes de communication,...). Parmi les éléments 2 à 5, l'élément 5 a uniquement une fonction de réception d'informations (par exemple un dispositif de visualisation simple ou un actuateur). Les entrées et les sorties d'informations des équipements précités sont reliées au bus 1. Pour une meilleure clarté du dessin, la fibre 1 35 a été représentée pliée en "U", dont une des branches est reliée aux sorties

des équipements, et l'autre branche à leurs entrées, mais il est bien entendu que cette fibre peut être rectiligne ou avoir une forme quelconque et que les raccordements ("taps") optiques de liaison aux entrées et aux sorties des équipements peuvent, pour chacun de ces équipements, être rapprochés
5 l'un de l'autre, ou bien être constitués par un coupleur unique bidirectionnel.

Le système représenté en figure 2 a une structure en "étoile". La partie centrale commune est constitué par un coupleur optique 9 à P entrées et P sorties à partir duquel rayonnent N fibres optiques 10.1 à 10.N reliant ce coupleur aux N différents équipements 11.1 à 11.N du système, P étant
10 supérieur ou égal à N. Les trajets émission et réception dans chacun des tronçons de raccordement de l'équipement au coupleur sont strictement séparés.

Chacun des équipements représentés en figure 2 (11.1, 11.K, 11.L et 11.N) est supposé émettre et recevoir des informations. Les
15 interfaces de tous ces équipements sont aptes à recevoir les informations à 2 et 8 Mbits/s pour pouvoir reconnaître celui ou ceux pouvant convenir à leurs équipements. On suppose que les équipements 11.L et 11.N n'émettent qu'à un seul débit de 2 Mbits/s alors que l'équipement 11.K émet à 8 Mbits/s et l'équipement 11.1 peut émettre à l'un et/ou l'autre de ces deux
20 débits. Chacun des équipements comporte une interface optique/électrique série, respectivement 12.1 à 12.N, adaptée au débit à émettre. Cette interface est suivie d'une unité de contrôle 13.1 à 13.N, de circuits d'environnement de personnalisation et d'échange 14.1 à 14.N respectivement (en fait, les circuits électroniques et/ou électriques
25 spécifiques de chaque équipement). Les différents circuits de chaque équipement sont gérés par une unité de traitement, respectivement 15.1 à 15.N. Bien entendu, le système peut comporter d'autres types d'équipements composés différemment (réception seule, pas d'unité de traitement pour des équipements rudimentaires tels que des capteurs, des
30 convertisseurs, des voyants, ...).

On a représenté en figure 3 un mode de réalisation possible d'une interface optique/électronique 16 pouvant être utilisée dans les équipements des figures 1 et 2. L'interface 16 comprend essentiellement un convertisseur optique/électronique 17 couplé au bus optique 18, les entrée et sortie
35 électriques du convertisseur 17 étant reliées à une unité 19 de contrôle et de

gestion des communications. Le convertisseur 17 constitue l'élément principal actif de la couche physique de l'interface, tandis que l'unité 19 constitue l'élément principal actif de la couche logique. Le format spatial logique et le format temporel des informations échangées entre les 5 équipements sont conformes à la norme ARINC 629 (qui, il faut le noter, ne reconnaît que le débit à 2Mbits/s). Toutefois, le procédé de l'invention prévoit au moins deux débits différents, ce qui implique un format physique différent des messages échangés, sans pour autant modifier le protocole d'accès au bus, afin d'assurer la comptabilité ascendante avec les systèmes 10 existants respectant la norme ARINC 629. Ce procédé est basé sur l'écoute de l'activité du bus. Cette activité est indépendante du débit ainsi que du format (transitions ou impulsions) des informations physiques circulant sur le bus. L'activité physique du bus est restituée par le convertisseur 17, puis interprétée par le contrôleur 19, ce qui permet à ce dernier de gérer les 15 signaux de contrôle des compteurs ("timers") généraux de cadencement du format temporel des informations ("timers" dénommés TG, ASG/SG, PSG dans la norme ARINC 629) circulant sur le bus. Les caractéristiques essentielles du procédé de l'invention sont les suivantes.

Le débit d'informations circulant sur le bus est un paramètre que 20 l'on programme dans la partie émission des équipements, et non pas dans leur partie réception, sauf pour assurer la surveillance de l'émission.

Les trames émises sur le bus se composent de chaînes de mots ("wordstrings") émises par des équipements. La succession de chaîne de mots et les caractéristiques de chaque chaîne de mots d'une même trame 25 sont programmables (dans une table d'émission XPP, référencée 20 figure 3 et reliée à l'unité 19) et peut comporter des chaînes de mots à débits différents en fonction des capacités des récepteurs correspondants. Les informations circulant sur le bus sont organisées en trames "majeures" correspondant à un balayage complet de la table d'émission 20. Ces trames 30 majeures se subdivisent en trames "mineures" dont chacune correspond à un message, c'est-à-dire à un cycle programmé d'enchaînement de chaînes de mots indépendantes associées chacune à un échange d'informations élémentaires entre deux ou plusieurs équipements.

L'unité 19 réalise essentiellement les opérations suivantes :

- en émission : - sélection des débits d'émission de chacune des chaînes de mots à l'intérieur d'un message d'information.
 - en réception :
 - détection des bits de synchronisation des mots d'identification
- 5 de données pour la détermination du débit de chaque chaîne de mots
- acquisition et contrôle des mots d'identification de données, et des données elles-mêmes de 2 et 8 Mbits/s
 - surveillance des débits unitaires de chaque chaîne de mots reçue et de la validité de chacune de ces chaînes de mots.
- 10 A l'émission, la programmation du débit est assurée statiquement. On mémorise dans la table d'émission la structure des différents messages comprenant chacun une ou plusieurs chaînes de mots, chacune de ces chaînes se rapportant à un ou plusieurs équipements déterminés de même classe, ce qui fait qu'un message peut renfermer une succession de chaînes
- 15 de mots à des débits différents. Bien entendu, l'unité 19 doit surveiller les changements de débit d'une chaîne de mots à l'autre (comme, d'ailleurs, tous les autres paramètres des informations émises), pour éviter qu'une simple faute se produisant dans l'émetteur n'entraîne le passage du débit de 8 Mbits/s à celui de 2 Mbits/s, ce qui aurait pour conséquence
- 20 l'augmentation de la durée d'émission d'un message et la perturbation des émissions postérieures des autres équipements, et donc la modification du déroulement cyclique des émissions.
- La détermination du débit instantané de l'émission est réalisée dès le début de la réception de chaque chaîne de mots émise : aussitôt
- 25 après la détection de la synchronisation message ("SYNC MSG"), le profil de synchronisation ("SYNC LABEL") du mot d'identificateur de données de la première chaîne de mots du message contient l'information de débit de cette chaîne de mots. Les profils de synchronisation ("SYNC LABEL") des mots d'identificateurs de données des chaînes de mots consécutives
- 30 contiennent l'information de débit de ces chaînes respectives. La surveillance du débit de chacune des chaînes de mots est réalisée par le contrôle de la cohérence avec la programmation statique faite dans les descripteurs de réception dédiés à la surveillance des émissions (mémorisés dans une table de réception RPP reliée à l'unité 19 et
- 35 référencée 21 en figure 3). A chaque chaîne de mots émise sous le contrôle

de l'unité 19 correspond un seul descripteur ("Label"). Etant donné que chaque unité 19 reçoit, pour vérification, tout ce qu'elle émet, elle vérifie au fur et à mesure le débit de chaque chaîne de mots émise.

En réception, il n'y a pas de programmation du débit d'informations, mais détermination dynamique du débit des informations reçues après décodage du profil de synchronisation de chaque mot d'identificateur de données et contrôle de cohérence de la configuration de la partie "profil de synchronisation" de chaque phrase reçue. Pour chacun des mots d'une chaîne de mots reçue, l'unité 19 contrôle la continuité du débit par rapport à la valeur déterminée par le profil de synchronisation. Dans le cas de chaînes de mots programmées en émission et en réception dans un équipement, l'information de programmation statique de débit, faite dans la table de réception RPP, n'est utilisée que pour l'émission.

Le contrôle de l'activité du bus consiste, pour l'unité 19, à déterminer l'activité des signaux de réception pilotés par le convertisseur 17. Un bus inactif correspond, pour l'unité 19, à la détection d'un niveau bas sur ces signaux ou à la détection de l'absence d'impulsions, suivant le type d'interface utilisée. Ce contrôle est indépendant du débit des informations circulant sur le bus, ce qui permet au même protocole d'accès au bus de gérer la prise de décision de l'instant d'émission des équipements ayant des classes différentes de débits. Ces équipements peuvent donc tous partager le bus dans les mêmes conditions.

La programmation des tables d'émission et de réception peut être effectuée aussi bien en-dehors de l'équipement (avant montage-installation) que dans l'équipement, *in situ* (par téléchargement via l'unité 19).

De façon détaillée, le processus d'émission d'informations par les équipements se passe de la façon suivante.

L'unité de contrôle 19 lit dans la table d'émission 20 un champ de sélection spécifique (champ contenu dans chaque descripteur de chaîne de mots, voir figure 4). L'acquisition et l'interprétation de ce champ sont effectuées avant l'émission de chaque chaîne de mots d'un message, permettant ainsi la sélection du débit et du codage de la chaîne de mots (profil référencé "SYNC LABEL" en figure 4 et constituant le début de chaque chaîne de mots). Le gabarit de ce profil de synchronisation est spécifique du débit sélectionné. Ainsi, dans l'exemple de la figure 4, pour le

débit de 2 Mbits/s, ce gabarit est un signal rectangulaire commençant par un niveau logique 1 d'une durée de 750 ns, suivi d'un niveau logique 0 de même durée alors que pour le débit de 8 Mbits/s, ce gabarit est un signal rectangulaire de même forme que le précédent, mais dont les deux niveaux logiques ont chacun une durée de 187,5 ns (voir figure 4).

La lecture d'un descripteur de chaîne de mots est réalisée pendant l'émission du gabarit de l'espace inter-chaînes de mots ("InterWordstring Gap" ou "IWG" en figure 4) séparant deux chaîne de mots consécutives d'un message, ou pour la première chaîne de mots d'un message. à l'écoulement de l'événement temporel global pour tous les équipements PSG (ou SG) au début de chaque trame mineure.

L'unité 19 doit pouvoir émettre des chaînes de mots suivant deux codages de base, à savoir le codage logique et le codage physique (voir figure 4), conformément à la programmation du débit. Ces deux codages peuvent être le codage MPPM à impulsions de largeur 62,5 ns et le codage Manchester (ou bien le codage MPPM à impulsions de largeur 31,25 ns).

L'unité 19 surveille la validité du débit des informations émis s par l'intermédiaire de ses unités fonctionnelles de "surveillance émission" situées dans le canal de réception, qui est indépendant du canal d'émission. Cette surveillance consiste essentiellement à identifier la classe du débit par l'intermédiaire de la reconnaissance du codage, et à la comparer avec la valeur courante du débit d'émission. La détermination du débit est réalisée par contrôle du format des profils de synchronisation de chaque mot reconstitué à la réception, ce mot pouvant être un label identificateur de données ou une donnée. En cas d'incohérence entre le débit émis et celui déterminé à la réception, l'émission du message est arrêtée jusqu'à la prochaine trame mineure, c'est-à-dire jusqu'au cycle bus suivant.

Le format spatial des informations logiques (voir figure 4) générées par l'unité 19 et restituées par l'unité 17 présente des parties qui sont indépendantes du débit : la synchronisation de message ("SYNC MSG"), l'espace inter-chaînes de mots ("IWG"), et la fin de message pour annoncer l'état de bus inactif. Ceci revient à dire que la variation du débit n'affecte que le format propre des mots contenus dans les chaînes de mots, et non pas du tout le format des informations globales hors chaînes de mots.

Le format temporel (voir figure 5) des informations générées par les compteurs génériques ("TI", "TG", "ASG/SG", "PSG") est indépendant de la variation de débit, ce qui signifie que la cyclicité des émissions ainsi que l'enchaînement des émissions des divers équipements ne sont pas modifiés.

- 5 Il est à noter que le débit est un paramètre relatif à chacune des chaînes de mots et non pas au message émis (qui comporte plusieurs chaînes de mots).

En émission, la classe du convertisseur 17 doit être la même que celle de l'unité 19. Le convertisseur 17 utilise les informations TTL codées à 2 et/ou 8 Mbits/s sous forme d'un signal TTL ("TXOP") pour les convertir 10 directement en informations optiques, permettant ainsi de supprimer les temps de resynchronisation et de génération d'impulsions électriques, converties en impulsions optiques, entre ces deux couches, c'est-à-dire qu'il n'y a pas besoin de fournir une information supplémentaire de type " valeur 15 de débit et de codage". Ainsi, la conversion effectuée par le convertisseur 17 est transparente vis-à-vis du débit et du codage.

Bien entendu, les caractéristiques du composant émetteur optique (une diode électroluminescente par exemple) doivent être compatibles avec les caractéristiques des impulsions optiques à émettre (largeur des impulsions et distance entre impulsions). Il en est de même pour le 20 composant récepteur optique (un PINFET par exemple).

En réception, la classe du convertisseur 17 doit être la même que celle de l'unité 19.

Le convertisseur 17 peut fonctionner selon l'un des deux principes suivants :

25 - soit la partie réception effectue la restitution des informations physiques reçues sous la forme de signaux TTL (signaux appelés "RXI" et "RXN" de façon normalisée) codés en code Manchester, quel que soit le codage de l'information physique optique reçue (Manchester ou MPPM). Pour réduire le temps de latence globale de la voie de réception, la 30 restitution des informations est rendue synchrone de l'horloge de l'unité de décodage de l'unité 19,

- soit la partie réception effectue la restitution des informations physiques reçues sous la forme d'un signal TTL (signal "RXOP" selon la norme) dont le codage est directement celui de l'information physique 35 optique reçue (codage MPPM ou Manchester).

La mise en oeuvre du premier principe ci-dessus entraîne la nécessité de prévoir dans le convertisseur 17 deux chaînes fonctionnelles de décodage et de surveillance (des niveaux des signaux et de leur position), et de restitution de l'information physique sous forme logique. Par contre, le second principe ne nécessite pour sa mise en oeuvre qu'une détection des impulsions et leur mise en forme avec une surveillance simplifiée (surveillance de la cohérence des niveaux des impulsions provenant d'un même émetteur).

L'unité 19 est à l'écoute de toute activité du bus restituée par l'intermédiaire du convertisseur 17, qui fournit les signaux électriques RXI et RXN, ou par l'intermédiaire du signal physique RXOP. L'activité du bus étant indépendante du débit d'informations, tout type connu d'unité de contrôle est capable de déterminer l'activité du bus, et donc de mettre en oeuvre correctement le protocole d'émission décrit ci-dessus.

La réception se fait chaîne de mots par chaîne de mots, l'adaptation aux deux classes de débit se faisant phrase par phrase pour un équipement capable de traiter les deux débits.

Un équipement prévu uniquement pour un débit de 2 Mbits/s, et recevant une chaîne de mots à 8 Mbits/s fournit seulement l'indication de l'activité du bus, mais du fait qu'il n'a pas la capacité de reconstituer correctement le mot d'identificateur de données de cette chaîne de mots, il ne produit pas d'indication d'erreur de réception. Il en est de même pour un équipement prévu pour traiter uniquement un débit de 8 Mbits/s recevant une chaîne de mots à 2 Mbits/s.

Un signal d'erreur de réception d'une chaîne de mots n'est envoyé par l'unité 19 au processeur de l'équipement concerné que si cet équipement est programmé (dans la mémoire de personnalisation 21) en tant que destinataire de cette chaîne de mots et que si le mot d'identificateur de données est correctement décodé par l'unité 19.

L'unité de décodage de l'unité 19 comprend deux chaînes fonctionnelles de restitution de l'information logique. A partir des positions temporelles des transitions des signaux RXI, RXN ou du signal physique RXOP fournis par le convertisseur 17, l'unité de décodage détermine le débit courant en décodant le gabarit du profil de synchronisation de chaque mot d'identificateur de données. Une seule des chaînes fonctionnelles doit

effectuer un décodage correct, faute de quoi l'information reçue n'est pas interprétable : cela peut être dû au fait que soit aucune des deux chaînes n'est active, soit les deux sont actives en même temps.

L'unité de décodage effectue, grâce à ses deux chaînes fonctionnelles, la surveillance de la qualité de l'information reçue. Pour cela, l'unité de décodage analyse la position des transitions ou des impulsions par rapport à la position attendue ainsi que la largeur des impulsions, ces grandeurs étant fonction du débit détecté. Toute incohérence relevée dans une phrase entraîne la génération d'une indication d'erreur.

Pour obtenir la capacité de traiter deux débits différents, une unité 19 doit comporter les unités précitées ainsi que des unités de surveillance des formats spatiaux de cohérence des mots à l'intérieur d'une chaîne de mots. D'autre part, pour l'émission, elle doit comporter des moyens pour insérer dans chaque message chaque chaîne de mots au bon débit et au bon codage.

Egalement en réception, il n'y a pas de programmation du type de codage ou du débit, mais détection dynamique de la classe de codage et de la classe de débit à partir du gabarit du profil de synchronisation de début de chaque phrase ("SYNC LABEL") avec confirmation de la détection à la réception de chaque mot (synchronisation de donnée).

REVENDEICATIONS

1 - Procédé de communication sur un bus à cohabitation de débits différents, caractérisé par le fait que l'on utilise un protocole de transmission unique à multiplexage temporel sur le bus (1 ou 9-10), que tous les équipements (2 à 8 ou 11.I à 11.N) sont constamment à l'écoute du bus, que les équipements ayant à émettre des informations les insèrent dans des fenêtres temporelles définies par l'équipement lui-même et en fonction de l'activité des autres équipements quel que soit le débit d'informations de ces équipements, et que chaque équipement récepteur détecte l'activité du bus, reconnaît le type de débit et reçoit l'information qui lui est destinée.

2 - Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les informations émises par chaque équipement sont groupées en "chaînes de mots" et précédées d'un profil de synchronisation ("SYNC LABEL") de l'identificateur de données indiquant la valeur du débit de ces informations.

3 - Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le débit d'informations est programmé seulement dans la partie émission des équipements (20).

4 - Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la détermination du débit instantané d'émission est faite à partir du début de la réception de chaque chaîne de mots émise.

5 - Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que la surveillance du débit des informations émises par chaque équipement est réalisée par la partie réception du même équipement recueillant sur le bus les informations émises, par contrôle de la cohérence avec la programmation statique faite dans des descripteurs de réception associés aux chaînes de mots émises (21).

6 - Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce qu'en réception, on détermine dynamiquement le débit d'informations après décodage et contrôle de la cohérence du gabarit.

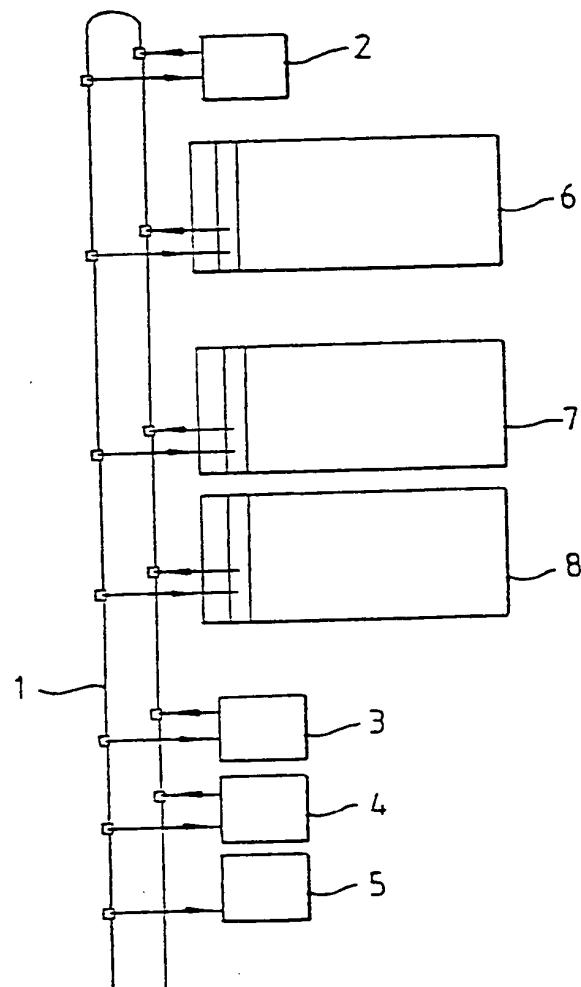


FIG. 1

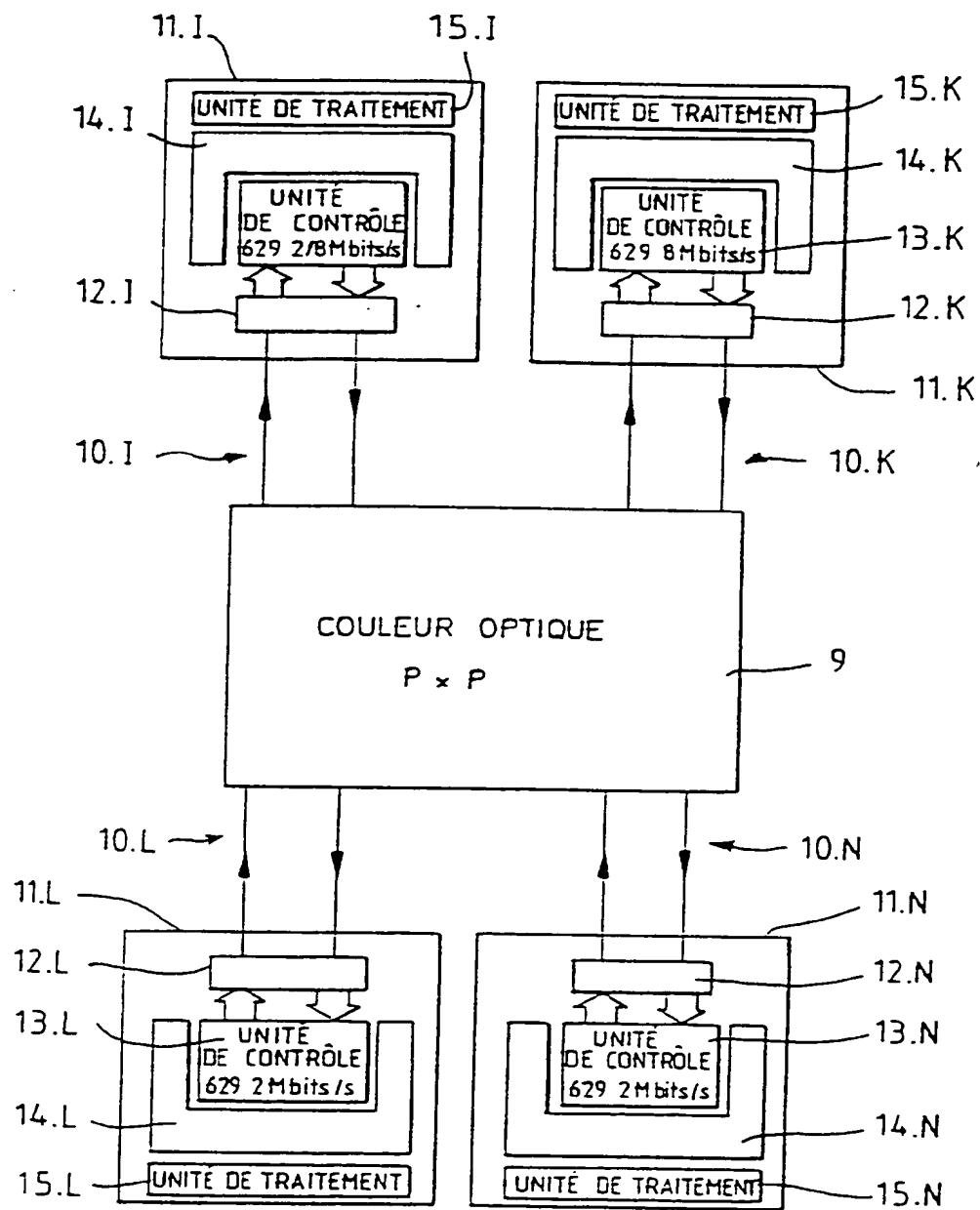


FIG. 2

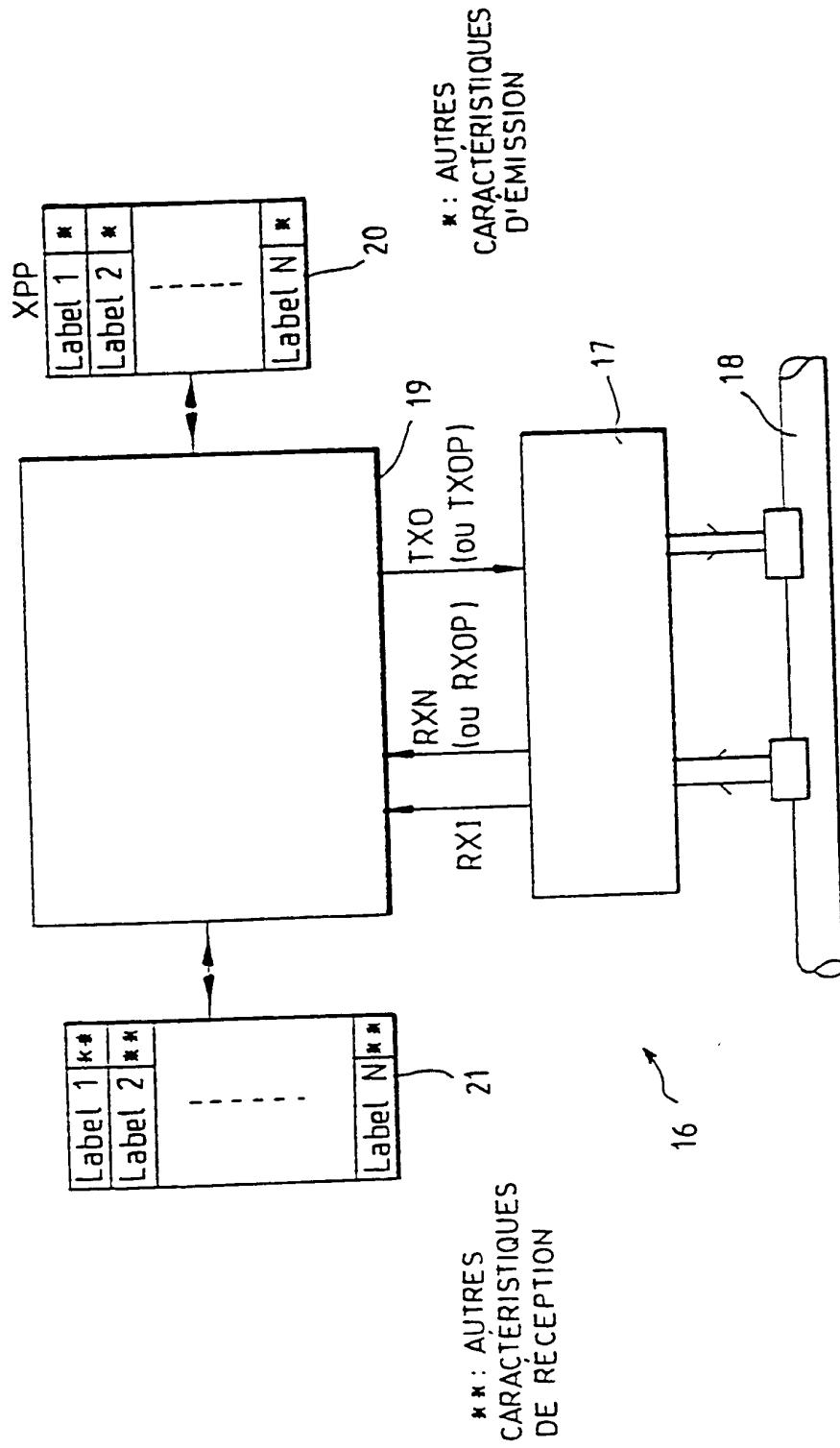


FIG. 3

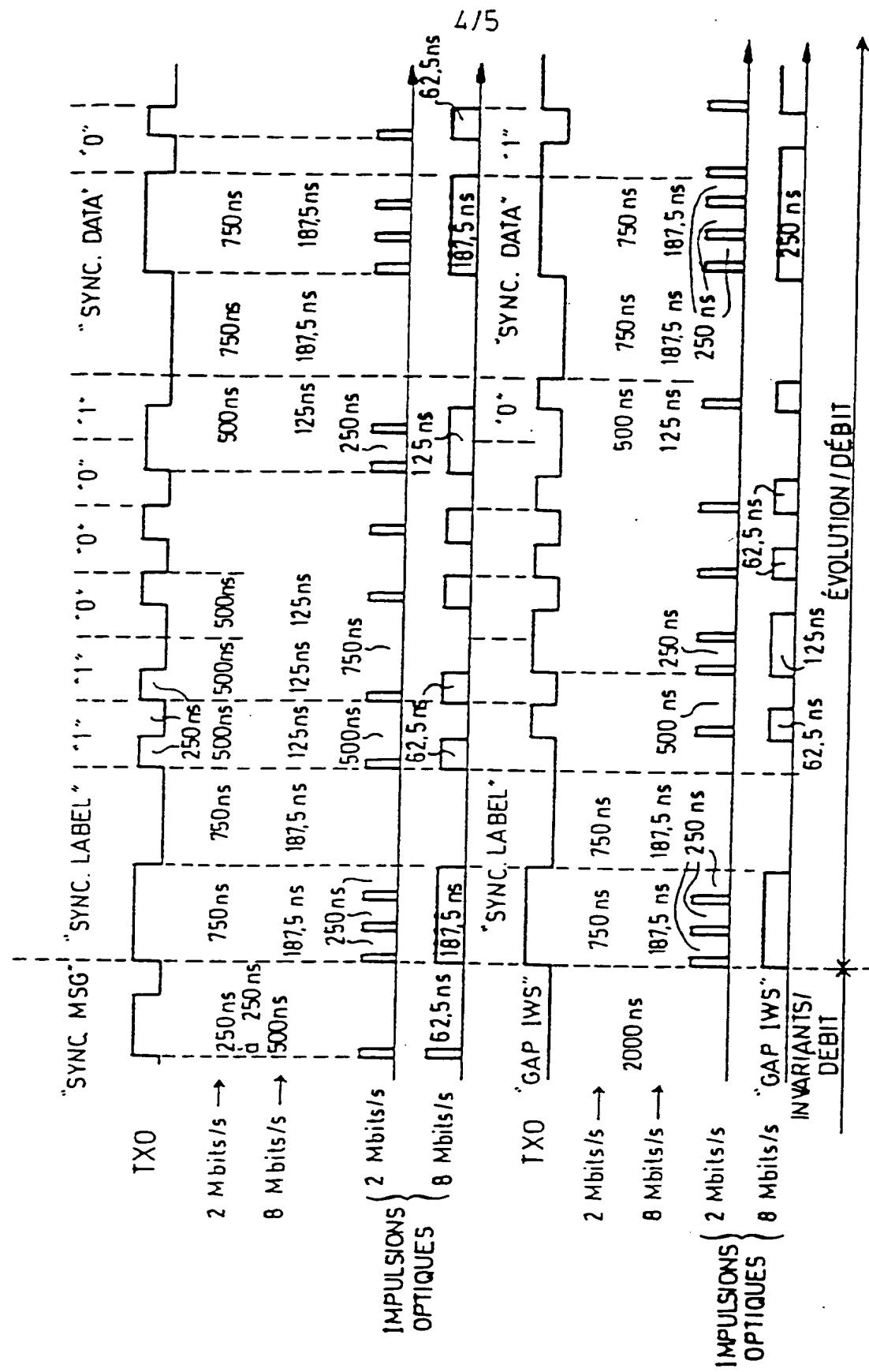


FIG. 4

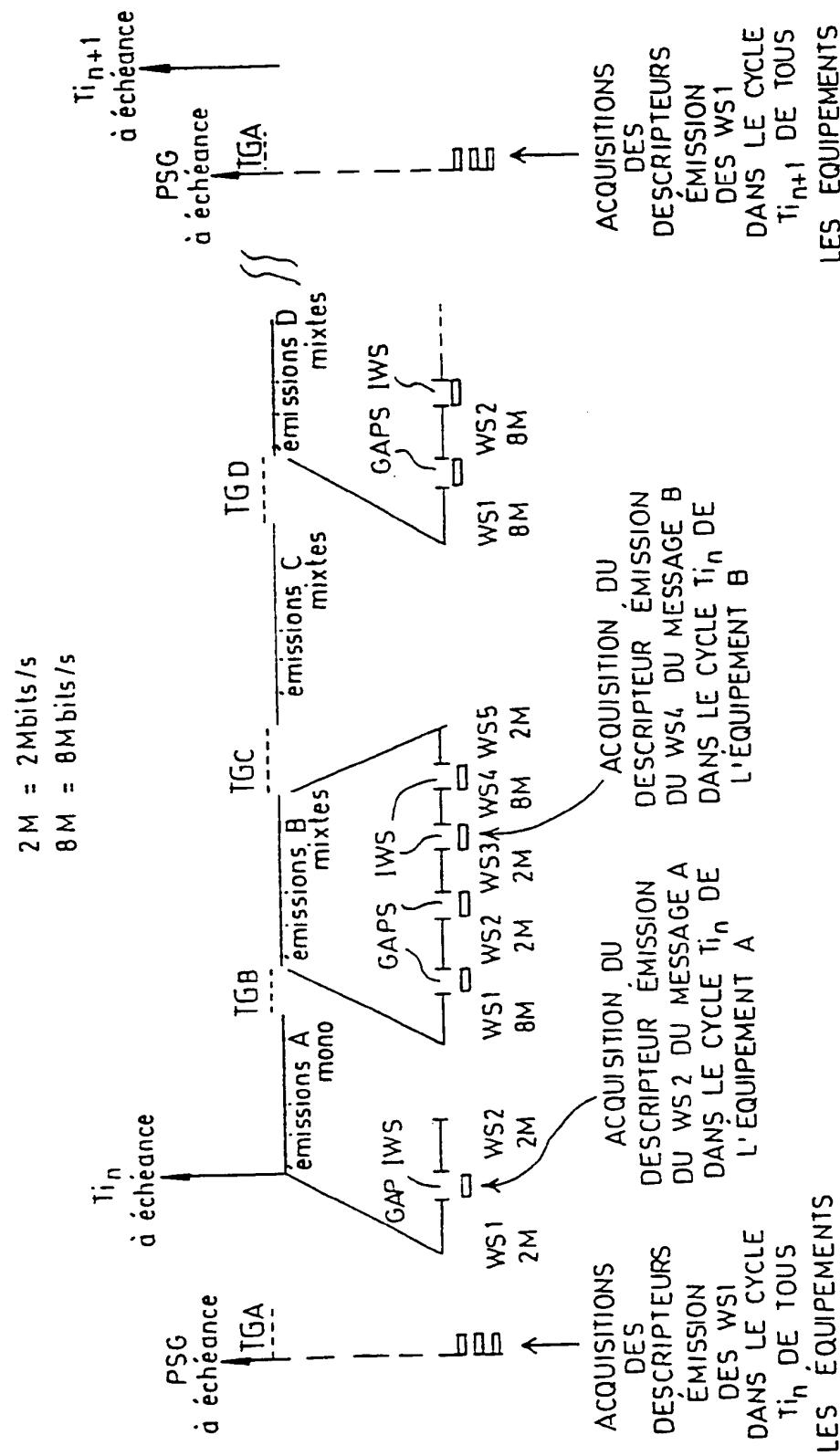


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inv. no. Application No
PCT/FR 96/01239

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 H04L12/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB,A,2 074 425 (PHILIPS NV) 28 October 1981 see page 2, line 51 - page 3, line 48	1
Y	---	2-4,6
A	---	5
Y	COMPUTER COMMUNICATIONS, vol. 16, no. 6, 1 June 1993, pages 350-365, XP000303591 ARUN AYYAGARI ET AL: "MODELLING AND ANALYSIS OF A DATA COMMUNICATION PROTOCOL FOR INTEGRATED CONTROL OF ADVANCED AIRCRAFT" Appendix A ---	2-4,6
A	FR,A,2 553 950 (RULL CIUTAT MICHEL) 26 April 1985 see claims 1,6 ---	1-6
	-/-	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 November 1996

Date of mailing of the international search report

27.11.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Mikkelsen, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int'l Application No
PCT/FR 96/01239

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP,A,0 570 293 (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 18 November 1993 see abstract ---	1-6
A	EP,A,0 447 749 (AEG KABEL AG) 25 September 1991 see abstract ---	1-6
A	PROCEEDINGS OF THE DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE, SEATTLE, OCT. 5 - 8, 1992, no. CONF. 11, 5 October 1992, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 586-591, XP000366742 BEACKEN M J: "A HIGH PERFORMANCE OPTICAL BUS FOR DIGITAL AVIONICS SYSTEMS" see page 589, left-hand column, line 28 - page 590, left-hand column, line 14 ---	1-6
A	PROCEEDINGS OF THE IEEE/AIAA 5TH DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE, November 1983, SEATTLE WA,US, pages 12.4.1-12.4.6, XP000571120 C. R. HUSBANDS ET AL.: "THE APPLICATION OF MULTIPLE SPEED DATA RATE TRANSMISSION TO A MIL-STD-1773 DATA BUS STRUCTURE" see the whole document -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 96/01239

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB-A-2074425	28-10-81	NL-A-	8002345	16-11-81
		AT-B-	387665	27-02-89
		AU-B-	543977	09-05-85
		AU-A-	6959881	29-10-81
		CA-A-	1164591	27-03-84
		CH-A-	656730	15-07-86
		DE-A-	3115455	25-02-82
		FR-A-	2481486	30-10-81
		HK-A-	28086	25-04-86
		JP-B-	1045259	03-10-89
		JP-C-	1559348	16-05-90
		JP-A-	56169452	26-12-81
		SE-B-	446486	15-09-86
		SE-A-	8102493	24-10-81
		US-A-	4429384	31-01-84
FR-A-2553950	26-04-85	NONE		
EP-A-0570293	18-11-93	FR-A-	2691317	19-11-93
		DE-D-	69300411	05-10-95
		DE-T-	69300411	04-04-96
		JP-A-	6054369	25-02-94
		US-A-	5400330	21-03-95
EP-A-0447749	25-09-91	DE-A-	4008727	26-09-91

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document Internationale No
PCT/FR 96/01239

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 6 H04L12/40

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 6 H04L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB,A,2 074 425 (PHILIPS NV) 28 Octobre 1981 voir page 2, ligne 51 - page 3, ligne 48	1
Y	---	2-4,6
A	---	5
Y	COMPUTER COMMUNICATIONS, vol. 16, no. 6, 1 Juin 1993, pages 350-365, XP000303591 ARUN AYYAGARI ET AL: "MODELLING AND ANALYSIS OF A DATA COMMUNICATION PROTOCOL FOR INTEGRATED CONTROL OF ADVANCED AIRCRAFT" * appendice A *	2-4,6
A	---	1-6
	FR,A,2 553 950 (RULL CIUTAT MICHEL) 26 Avril 1985 voir revendications 1,6 ---	-/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

Catégories spéciales de documents cités:

- "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- "L" document pouvant porter un doute sur une revendication de priorité ou être utilisé pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- "&" document qui fait partie de la même famille de brevets

1 Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

18 Novembre 1996

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

27.11.1996

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mikkelsen, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/FR 96/01239

C(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP,A,0 570 293 (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 18 Novembre 1993 voir abrégé ---	1-6
A	EP,A,0 447 749 (AEG KABEL AG) 25 Septembre 1991 voir abrégé ---	1-6
A	PROCEEDINGS OF THE DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE, SEATTLE, OCT. 5 - 8, 1992, no. CONF. 11, 5 Octobre 1992, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 586-591, XP000366742 BEACKEN M J: "A HIGH PERFORMANCE OPTICAL BUS FOR DIGITAL AVIONICS SYSTEMS" voir page 589, colonne de gauche, ligne 28 - page 590, colonne de gauche, ligne 14 ---	1-6
A	PROCEEDINGS OF THE IEEE/AIAA 5TH DIGITAL AVIONICS SYSTEMS CONFERENCE, Novembre 1983, SEATTLE WA,US, pages 12.4.1-12.4.6, XP000571120 C. R. HUSBANDS ET AL.: "THE APPLICATION OF MULTIPLE SPEED DATA RATE TRANSMISSION TO A MIL-STD-1773 DATA BUS STRUCTURE" voir le document en entier -----	1-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs à la nomenclature des familles de brevets

Der internationale No

PC1/FR 96/01239

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB-A-2074425	28-10-81	NL-A- 8002345 AT-B- 387665 AU-B- 543977 AU-A- 6959881 CA-A- 1164591 CH-A- 656730 DE-A- 3115455 FR-A- 2481486 HK-A- 28086 JP-B- 1045259 JP-C- 1559348 JP-A- 56169452 SE-B- 446486 SE-A- 8102493 US-A- 4429384	16-11-81 27-02-89 09-05-85 29-10-81 27-03-84 15-07-86 25-02-82 30-10-81 25-04-86 03-10-89 16-05-90 26-12-81 15-09-86 24-10-81 31-01-84
FR-A-2553950	26-04-85	AUCUN	
EP-A-0570293	18-11-93	FR-A- 2691317 DE-D- 69300411 DE-T- 69300411 JP-A- 6054369 US-A- 5400330	19-11-93 05-10-95 04-04-96 25-02-94 21-03-95
EP-A-0447749	25-09-91	DE-A- 4008727	26-09-91